



POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH

ALGORYTMY KOMPRESJI DANYCH  
16 STYCZNIA 2017

---

# Porównanie PNG, JPEG-LS i JPEG2000 w kompresji bezstratnej

---

AUTOR:  
Bartłomiej Buchała

Informatyka SSM, semestr II  
Rok akademicki 2016/2017  
Grupa OS1

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Zasada działania algorytmów</b>	<b>2</b>
2.1	PNG . . . . .	2
2.2	JPEG-LS . . . . .	2
2.3	JPEG2000 . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Wykorzystane biblioteki</b>	<b>2</b>
3.1	PNG – pnmtpng . . . . .	2
3.1.1	Instalacja . . . . .	2
3.1.2	Uruchamianie . . . . .	2
3.2	JPEG-LS – SPMG/JPEG-LS . . . . .	3
3.2.1	Instalacja . . . . .	3
3.2.2	Uruchamianie . . . . .	3
3.3	JPEG2000 – JasPer . . . . .	3
3.3.1	Instalacja . . . . .	3
3.3.2	Uruchamianie . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Porównanie wyników</b>	<b>4</b>
4.1	Platforma testowa . . . . .	4
4.2	Obrazy barwne . . . . .	4
4.3	Obrazy czarno-białe . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Wnioski</b>	<b>5</b>

## 1. Wstęp

Cel projektu: przeprowadzić porównanie algorytmów PNG, JPEG-LS i JPEG2000 w trybie kompresji bezstratnej. Porównywane implementacje ocenić pod względem:

- Uzyskiwanych współczynników,
- Prędkości kompresji.

Należy przeprowadzić badania dla barwnych i czarno-białych obrazów. W tym celu posłużono się obrazami z zestawu Waterloo (<http://links.uwaterloo.ca/Repository.html>):

- Waterloo Greyscale 2 (obrazy w odcieniach szarości)
- Waterloo Colour Set (obrazy barwne)

## 2. Zasada działania algorytmów

### 2.1 PNG

### 2.2 JPEG-LS

### 2.3 JPEG2000

## 3. Wykorzystane biblioteki

### 3.1 PNG – pnmtpng

#### 3.1.1 Instalacja

**pnmtpng** jest elementem pakietu NetPBM. Aby umożliwić korzystanie z biblioteki na systemie Unixowym, należy:

1. Posiadać zainstalowane wymagane LibPNG, ZLIB, dowolny kompilator języka C oraz Perl w wersji 6.0 lub nowszy.
2. Pobrać pliki źródłowe spakowane do formatu .tar ze strony SourceForge (<https://sourceforge.net/projects/netpbm/files/>).
3. Wypakować pliki do wybranego przez siebie folderu.
4. Wykonać komendy

```
./configure  
make package  
./installnetpbm
```

W przypadku Windowsa, należy posłużyć środowiskami Cygwin lub Dgpp.

Prostsza alternatywą jest pobranie skompilowanych plików binarnych ze strony: <http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/netpbm.htm>

#### 3.1.2 Uruchamianie

Aby uruchomić kompresję plików, należy posłużyć się aplikacją **pnmtpng**. Przykładowe wywołanie programu w celu kompresji pliku *clegg.ppm*:

```
pnmtpng clegg.ppm >clegg.png
```

## 3.2 JPEG-LS – SPMG/JPEG-LS

### 3.2.1 Instalacja

**JPEG-LS** jest kodekiem implementującym algorytm kompresji i dekompresji do formaty Lossless JPEG (JPEG-LS). Aby móc skorzystać z algorytmu, należy:

1. Pobrać pliki źródłowe ze strony domowej projektu (<http://www.stat.columbia.edu/~jakulin/jpeg-ls/mirror.htm>) i wypakować do wybranego przez siebie folderu.
2. W folderze z wypakowanymi plikami wykonać komendę:

```
| make clean <nazwa>
```

Gdzie <nazwa> określa, który program chcemy skompilować.

- locoe – kompresor
- locod – dekompresor

Po tej czynności utworzą się odpowiednie pliki wykonywalne

### 3.2.2 Uruchamianie

Wywołanie kompresji obrazu można uzyskać za pomocą linii komend:

```
| locoe [dodatkowe_flagi] clegg.ppm [-ooutfile]
```

Nazwa pliku wyjściowego jest opcjonalna, jest ona generowana na podstawie nazwy pliku wejściowego. Alternatywą jest wykorzystanie programu okienkowego **JLSEncoder** dostarczanego razem z plikami źródłowymi. Program ten posiada prosty interfejs pozwalający wybrać pliki z okien dialogowych oraz wyświetla statystyki po wykonaniu konwersji (czas wykonania, stopień konwersji itp.).

## 3.3 JPEG2000 – JasPer

### 3.3.1 Instalacja

**JasPer** jest otwarto źródłową biblioteką zawierającą implementację algorytmu JPEG2000. W celu instalacji na systemie Windows należy:

1. Pobrać i wypakować pliki źródłowe ze strony projektu (<http://www.ece.uvic.ca/~frodo/jasper/>) do wybranej przez siebie lokalizacji.
2. Utworzenie dodatkowy zmiennych środowiskowych:
  - (a) %SOURCE\_DIR% – katalog nadrzędny, w którym wypakowane zostały pobrane pliki
  - (b) %BUILD\_DIR% – ścieżka do katalogu używanego do zbudowania aplikacji
  - (c) %INSTALL\_DIR% – ścieżka do katalogu używanego do zainstalowania aplikacji

Zmienne te są zdefiniowane pliku make i będą wykorzystywane w trakcie instalacji.

3. W wierszy poleceń wykonać polecenie:

```
| cmake -help
```

Pozwala to podejrzeć nazwy wszystkich dostępnych generatorów (programów umożliwiających kompilację plików źródłowych).

4. Za pomocą wybranego przez siebie generatora (parametr -G) wykonać komendę tworzącą plik solucji .sln.

```
| cmake -G "Visual_Studio_14_2015_Win64" -H%SOURCE_DIR% -B%BUILD_DIR% ^ -  
DCMAKE_INSTALL_PREFIX=%INSTALL_DIR%
```

5. W wierszu poleceń programisty (ang. *Developer Command Line*) wykonać komendę:

```
| msbuild %build_dir%\INSTALL.vcxproj
```

Spowoduje to utworzenie skompilowanego programu jasper.exe w ścieżce podanej w %INSTALL\_DIR%.

### 3.3.2 Uruchamianie

Aby uruchomić program `jasper.exe`, należy w pierwszej kolejności skopiować do tego samego katalogu bibliotekę `libjasper.dll`, wygenerowaną wcześniej w folderze `lib`. Może również dojść do sytuacji, w której nie zostanie wykryta biblioteka `ucrtbased.dll`. W takim przypadku należy pobrać ją z internetu i wypakować ją w `C:\Windows\System32\`. Przykładowa komenda uruchamiająca kompresję (plik `clegg.ppm`):

```
jasper.exe --input clegg.ppm --output clegg.jp2 --output-format jp2
```

## 4. Porównanie wyników

### 4.1 Platforma testowa

Testy przeprowadzono na komputerze stacjonarnym o następującej specyfikacji:

- System operacyjny – Windows 10 Home 64-bit.
- Procesor – Intel Core i5 4590, taktowanie 3.30GHz.
- Pamięć RAM – 8 GB 2-Kanałowy DDR3, taktowanie 1600 MHz.

### 4.2 Obrazy barwne

Podstawą dla obrazów barwnych był format **PPM** – odmiana bitmapy, będącej formą zapisu grafiki rastrowej. PPM jest przeznaczony dla obrazów w odcieniach szarości i zawiera maksymalnie do 24 bitów na piksel w trybie binarnym (8 bitów na każdy kolor).

Tabela 1: Clegg

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG	x			
JPEG-LS				
JPEG2000				

Tabela 2: Frymire

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG	x			
JPEG-LS				
JPEG2000				

Tabela 3: Lena3

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG	x			
JPEG-LS				
JPEG2000				

Tabela 4: Monarch

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG	x			
JPEG-LS				
JPEG2000				

Tabela 5: **Peppers3**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 6: **Sail**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 7: **Serrano**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 8: **Tulips**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

### 4.3 Obrazy czarno-białe

Podstawą dla obrazów z zestawu Waterloo Greyset 2 był format **PGM** – odmiana bitmapy, będącej formą zapisu grafiki rastrowej. PGM jest przeznaczony dla obrazów odcieniach szarości i zawiera 8 bitów na piksel.

Tabela 9: **Barb**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 10: **Boat**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 11: **France**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 12: Frog

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 13: Goldhill2

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 14: Lena2

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 15: Library

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 16: Mandrill

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 17: Mountain

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 18: Peppers2

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

Tabela 19: Washsat

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			

## 5. Wnioski

Tabela 20: **Zelda**

	Rozmiar przed	Rozmiar po	Wspł. kompresji	Czas [ms]
PNG JPEG-LS JPEG2000	x			